

# Computación Inteligente: Grandes Modelos de Lenguajes

## Clase 1: Introducción

Dr. Wladimir Rodríguez

wladimir@ula.ve

Profesor Titular

Escuela de Ingeniería de Sistemas

ULA

# Información General

- Profesor:
  - Dr. Wladimir Rodriguez
- Horario:
  - Miércoles y Jueves de 9:00 a 11:00,
- Horas de Oficina:
  - Lunes y Martes de 8:30 to 11:30, Salón: Postgrado de Computación
- Material:
  - <https://github.com/wladrod/ComputacionInteligente2025.git>

# Descripción

- Este curso explora los conceptos fundamentales, arquitecturas y aplicaciones de los Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs, por sus siglas en inglés). Los estudiantes adquirirán un conocimiento profundo de las arquitecturas de los LLM, desarrollarán habilidades en ingeniería de prompts, comprenderán los sistemas de generación aumentada por recuperación (RAG) e investigarán sistemas agenciales que integran los LLM en flujos de trabajo del mundo real.

# Temario

## 1. Fundamentos de los Grandes Modelos de Lenguaje

- Introducción a los LLM
  - Visión general de los LLM y su evolución
- Arquitectura y Entrenamiento de los LLM
  - Arquitectura Transformer (mecanismo de atención, auto-atención y redes de alimentación hacia adelante)
  - Preentrenamiento, ajuste fino y ajuste por instrucciones
  - Tokenización y embeddings

# Temario

## 2. Ingeniería de Prompts

- Principios de la Ingeniería de Prompts
  - Diseño efectivo de prompts: zero-shot, one-shot y few-shot
  - Rol del contexto y formato del prompt
  - Práctica: Redacción y refinamiento de prompts
- Ingeniería Avanzada de Prompts
  - Razonamiento en cadena (Chain-of-thought reasoning)
  - Optimización de prompts para tareas específicas de dominio
  - Práctica: Construcción de prompts específicos para tareas

# Temario

## 3. Generación Aumentada por Recuperación (RAG)

- Introducción al RAG
  - Concepto y beneficios de RAG
  - Componentes clave: recuperador y generador
- Construcción de Sistemas RAG
  - Implementación de bases de datos vectoriales y modelos de embeddings
  - Integración de recuperadores con LLM
  - Práctica: Desarrollo de un sistema RAG simple
- Aplicaciones de RAG
  - Casos de uso: preguntas y respuestas, resumen y recuperación de documentos
  - Desafíos y métricas de evaluación

# Temario

## 4. Sistemas Agenciales

- Introducción a los Sistemas Agenciales
  - Concepto de comportamiento agencial en sistemas de IA
  - Arquitecturas para sistemas multi-agente
- Diseño de Sistemas Agenciales con LLM
  - Combinación de LLM con herramientas externas (e.g., APIs, bases de datos)
  - Práctica: Creación de agentes específicos para tareas
- Estudios de Caso y Aplicaciones en el Mundo Real
  - Sistemas autónomos en investigación, negocios y atención médica
  - Práctica: Construcción de un flujo de trabajo agencial a pequeña escala

# Temario

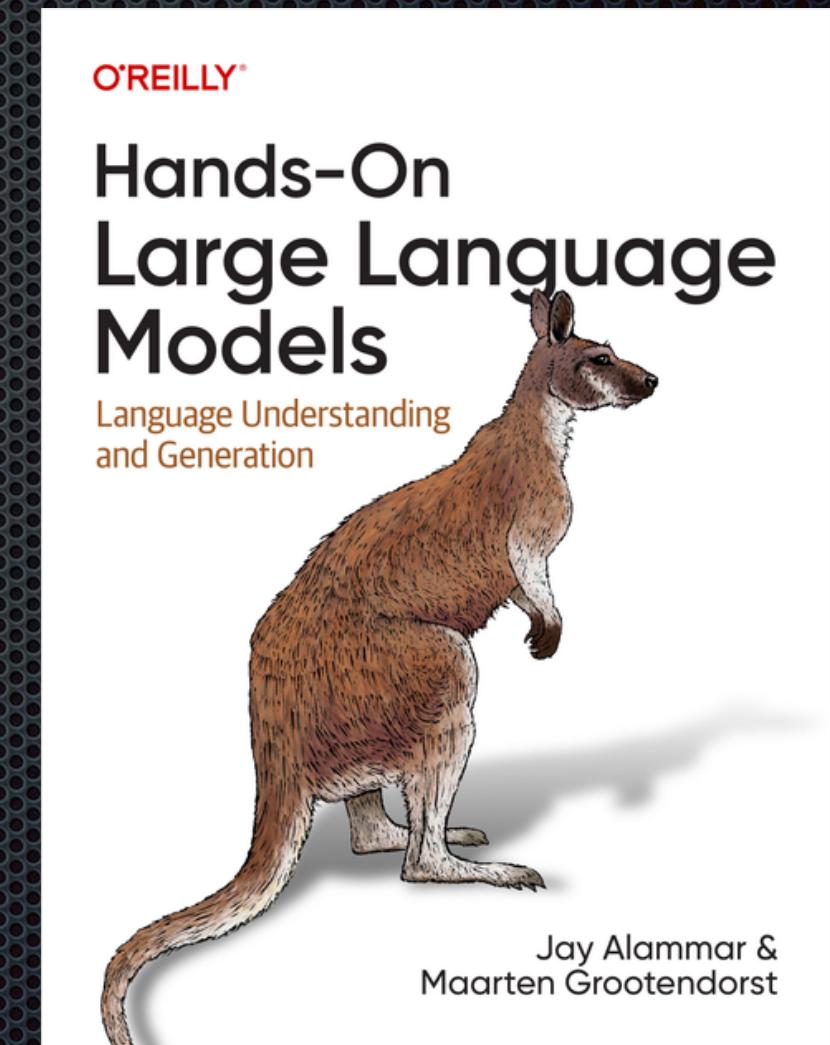
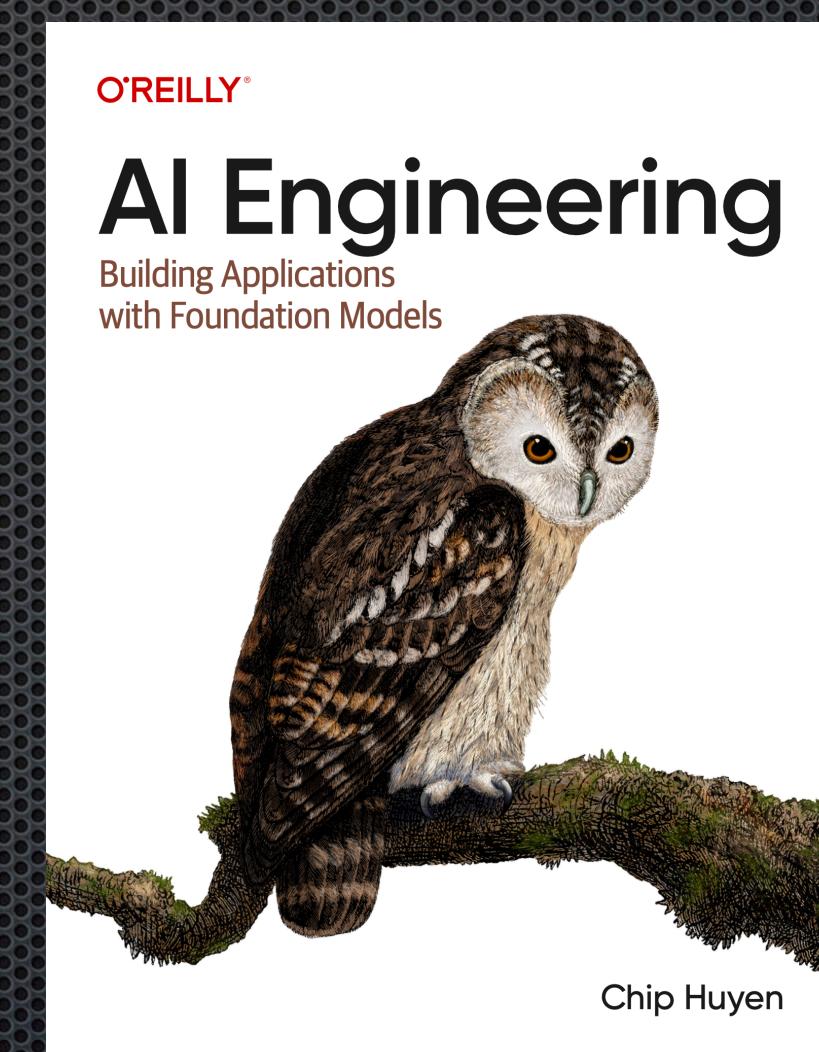
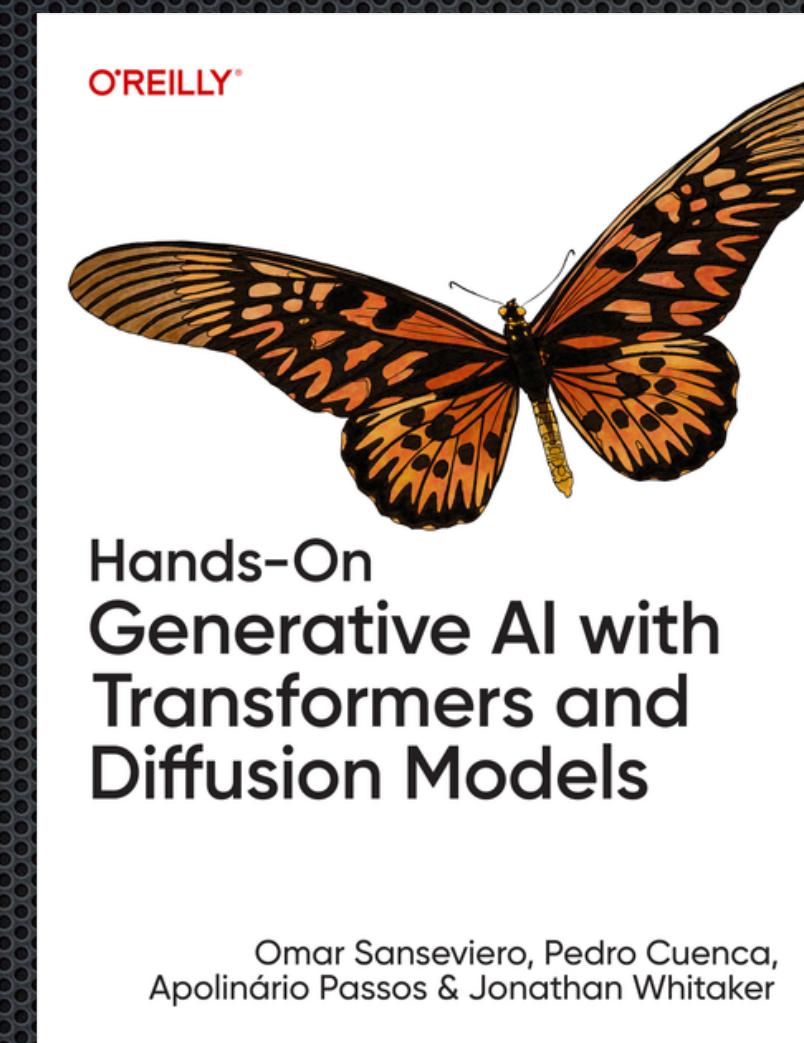
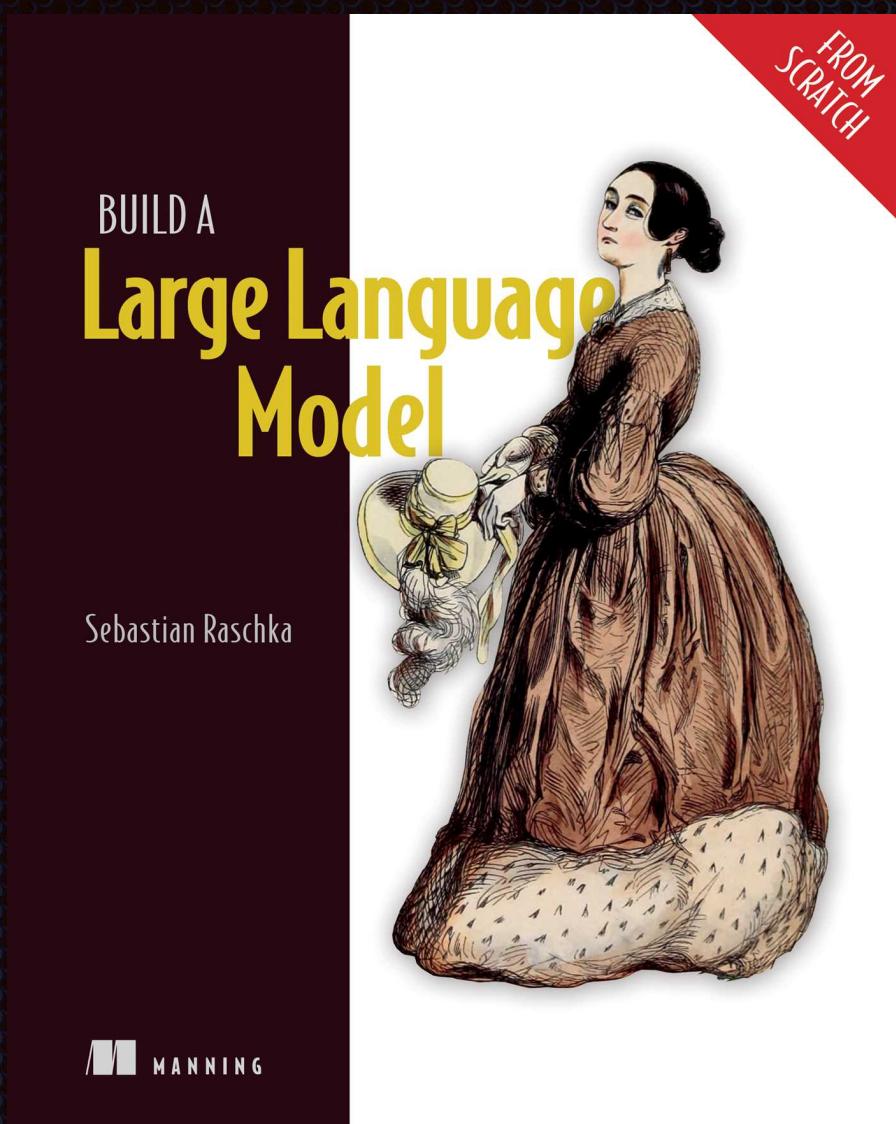
## 5. Temas Avanzados y Direcciones Futuras

- Arquitecturas Avanzadas y Ajuste Fino
  - LoRA y adaptadores
  - Leyes de escalado y optimización de eficiencia e
- Implicaciones Éticas y Sociales de los LLM
  - Sesgos, equidad y preocupaciones de seguridad
  - Despliegue responsable de los LLM

# Evaluación

- Tareas semanales: 55%
- Asistencia y participación en clase: 5%
- Proyecto final: 40%

# Bibliografía



# ¿Qué son los Grandes Modelos de Lenguaje?

- **Definición:** Redes neuronales profundas entrenadas con grandes volúmenes de texto para comprender, generar y razonar sobre el lenguaje humano.
- **Objetivo Principal:** Predecir la siguiente palabra o frase basándose en un contexto dado.
- **Ejemplos:**
  - GPT (Generative Pre-trained Transformer)
  - BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)
  - T5 (Text-to-Text Transfer Transformer)

# Principios Fundamentales de los LLM

- ***Basados en Transformers:***

- Introducidos por el artículo “Attention is All You Need” (2017).

- ***Mecanismo de Atención:***

- Identifica las palabras más relevantes dentro de un contexto.

- ***Entrenamiento en Dos Etapas:***

- ***Preentrenamiento:*** Aprender patrones del lenguaje con grandes cantidades de texto.
  - ***Ajuste fino:*** Adaptación para tareas específicas.

# Capacidades Clave de los LLM

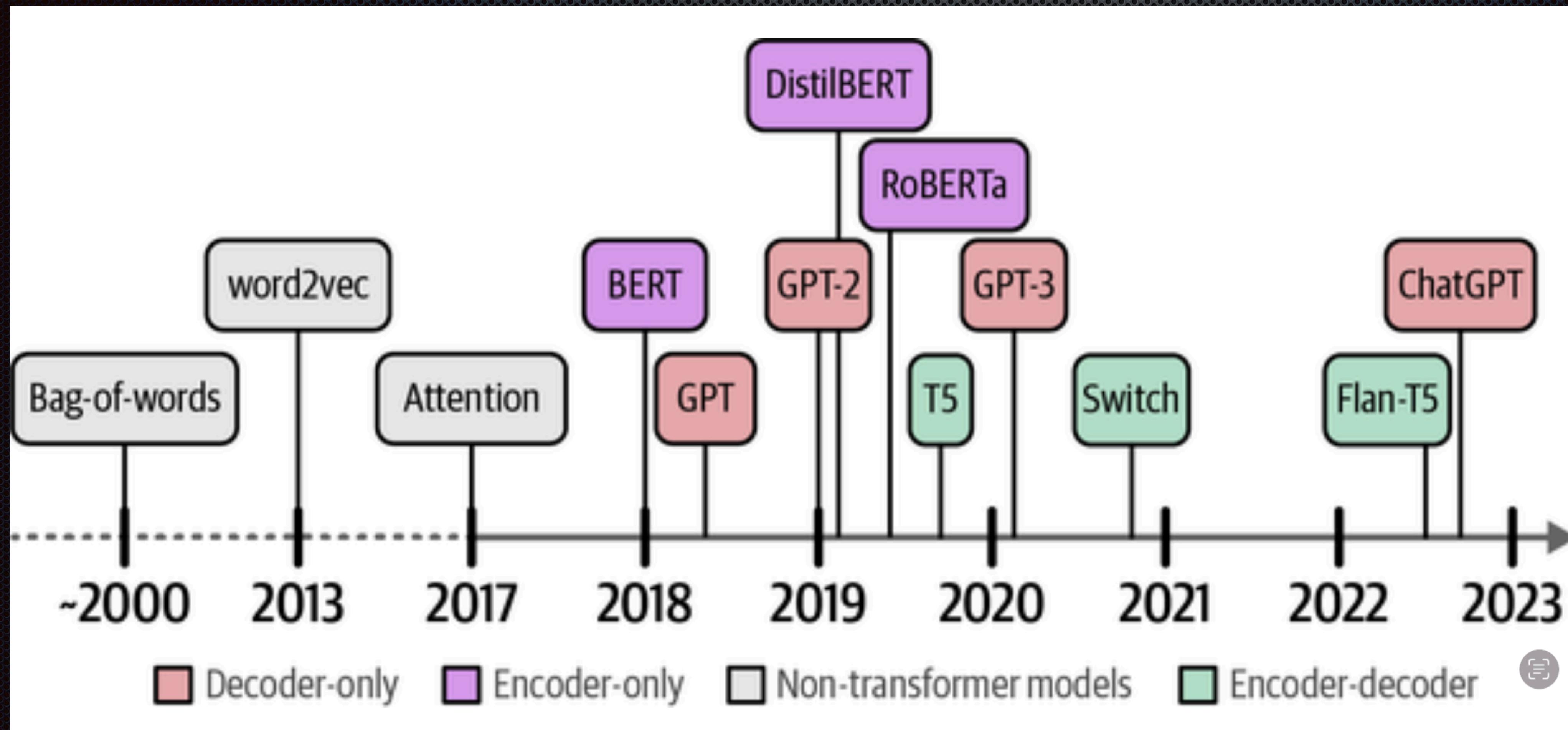
- ***Comprendión del Lenguaje:***
  - Interpretación de textos complejos.
- ***Generación de Lenguaje:***
  - Creación de contenido coherente y relevante.
- ***Transferencia de Conocimiento:***
  - Resolver tareas con pocos ejemplos (few-shot learning).
- ***Razonamiento:***
  - Resolución de problemas en múltiples pasos.



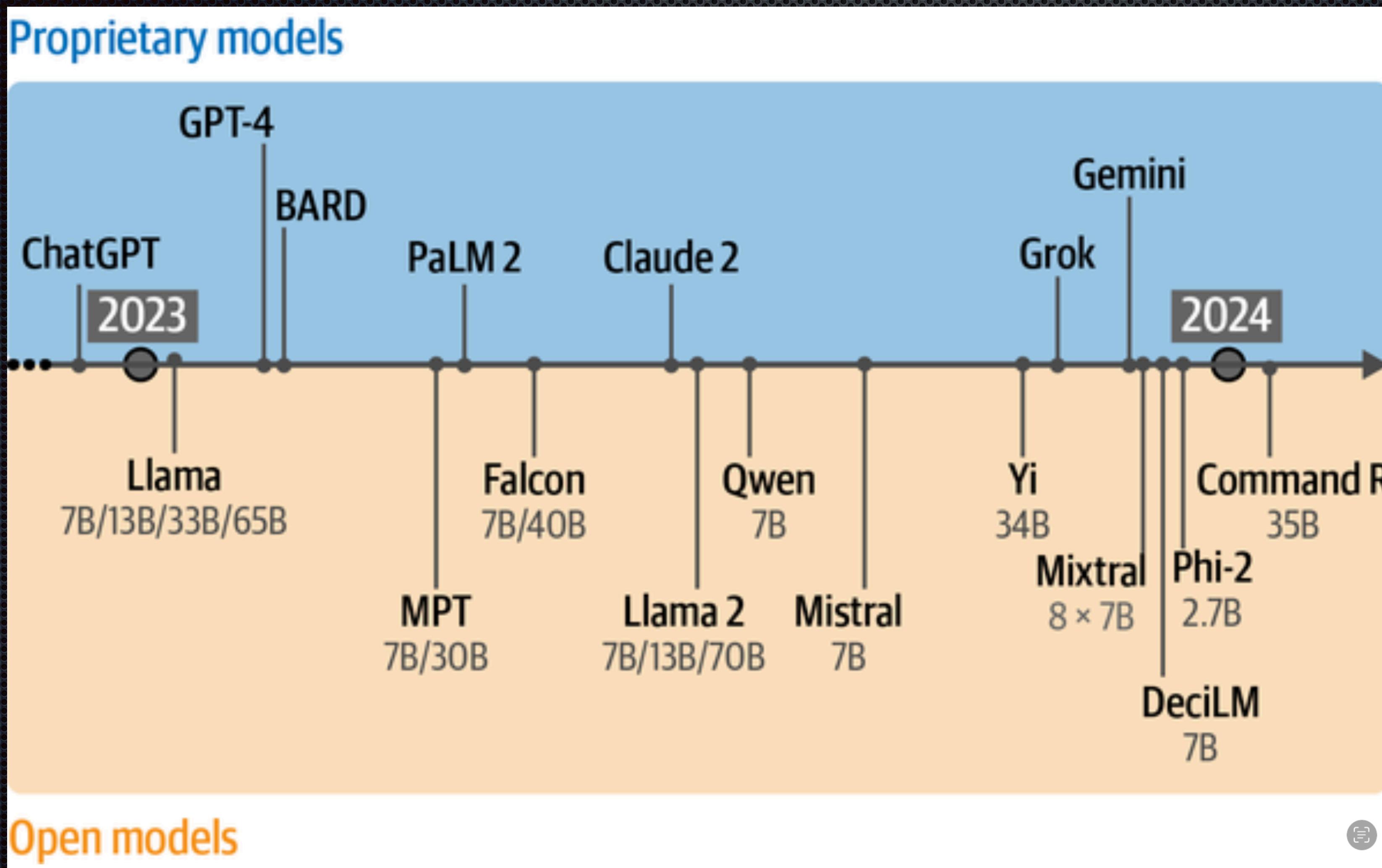
Tareas  
donde se  
pueden  
usar los  
LLM

Fuente: AI Engineering , by Chip Huyen

# Historia de los LLM

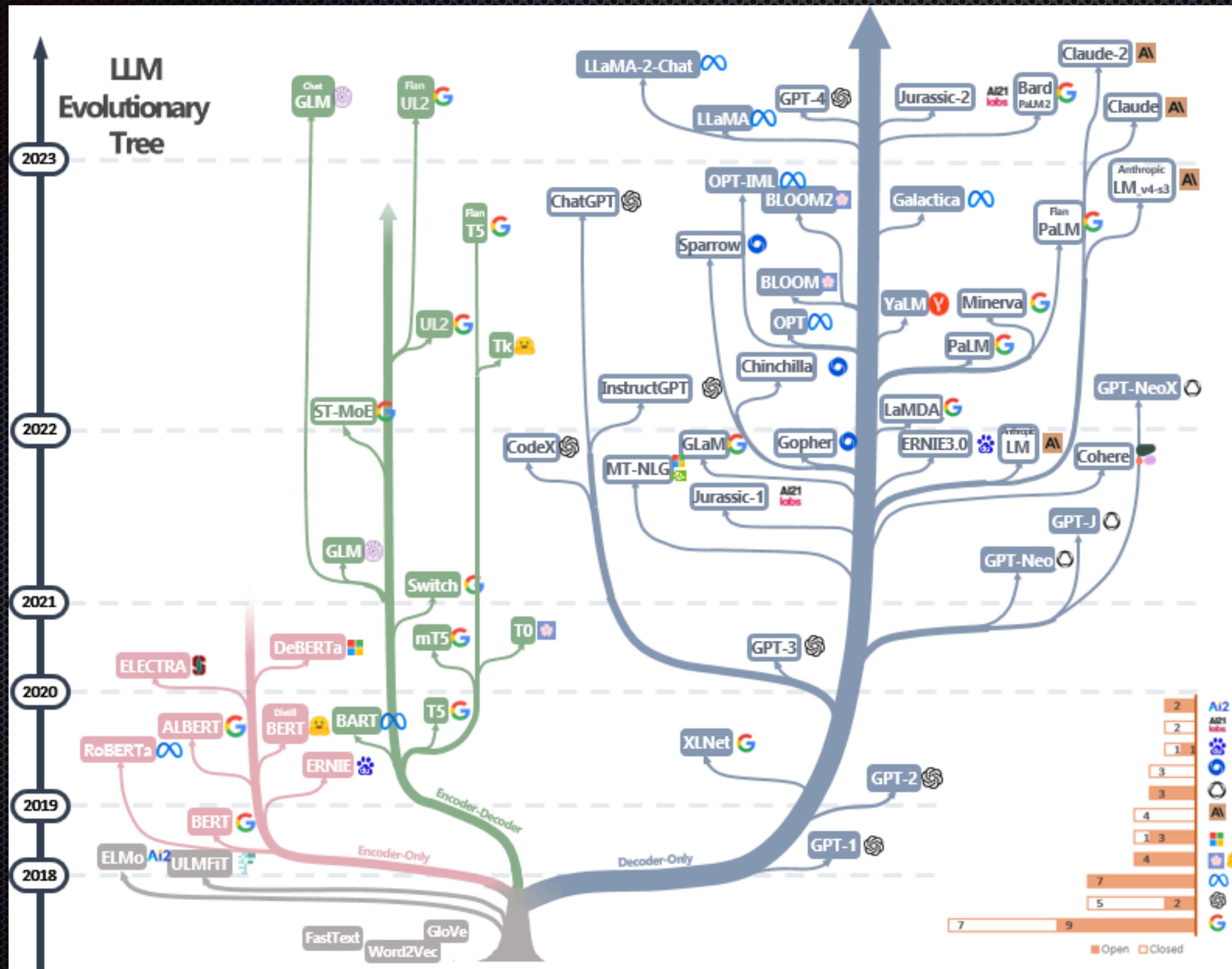


# Historia de los LLM



Fuente: Hands-On Large Language Models, by Jay Alammar and Maarten Grootendorst

# Evolución de los LLM



# Últimos LLM

- Gemini 1.5 de Google
- Llama 3 de Meta:
- Claude 3.5 de Anthropic
- GPT-4o de OpenAI
- Deepseek :

# Implicaciones Sociales de los LLM

- **Desinformación y noticias falsas:** Los LLM se pueden utilizar para generar noticias falsas y desinformación de manera rápida y convincente. Esto puede tener un impacto significativo en la opinión pública y el discurso político.
- **Pérdida de empleos:** A medida que los LLM se vuelven más avanzados, existe la preocupación de que puedan automatizar muchos trabajos que actualmente realizan los humanos. Esto podría conducir a la pérdida de empleos y al aumento de la desigualdad.
- **Sesgo y discriminación:** Los LLM se entrena en grandes cantidades de datos, que pueden contener sesgos. Esto puede llevar a que los LLM perpetúen o incluso amplifiquen los sesgos existentes en la sociedad.
- **Dependencia tecnológica:** A medida que dependemos más de los LLM para realizar tareas, existe el riesgo de que nos volvamos demasiado dependientes de la tecnología. Esto podría tener un impacto negativo en nuestras propias habilidades y capacidades.

# Implicaciones Éticas de los LLM

- **Responsabilidad:** Es importante determinar quién es responsable de las acciones de un LLM. Si un LLM causa daño, ¿quién es responsable?
- **Transparencia:** Los LLM pueden ser difíciles de entender y explicar. Esto puede dificultar la determinación de si un LLM está actuando de manera ética.
- **Privacidad:** Los LLM pueden recopilar y almacenar grandes cantidades de datos personales. Es importante proteger la privacidad de las personas y garantizar que sus datos se utilicen de manera responsable.
- **Control:** Es importante garantizar que los humanos tengan el control de los LLM. No debemos permitir que los LLM tomen decisiones que tengan un impacto significativo en nuestras vidas sin la supervisión humana.